
***SPECTRUM ANALYZER* BERBASIS MIKROKONTROLER DENGAN PENCUPLIKAN SECARA PARALEL**

ABSTRAK

Lukas N.B. Marbun (0722009)

Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Maranatha

Email : lukasnbmarbun@gmail.com

Harmonisa dalam jala-jala listrik dapat menyebabkan dampak buruk terhadap piranti elektronik, karena itu untuk mengurangi harmonisa dalam jala-jala listrik diperlukan teknik yang baik disertai dengan alat yang tepat untuk menganalisa harmonisa yang terdapat di dalam jala-jala seperti *Spectrum Analyzer*.

Tugas akhir ini merancang dan merealisasikan perangkat keras dan perangkat lunak dari *Spectrum Analyzer* yang berbasis mikrokontroler dengan pengakuisisian data secara paralel, yang digunakan untuk menganalisa jala-jala listrik.

Dari beberapa percobaan, *Spectrum Analyzer* mampu menganalisa dan menampilkan hasilnya berupa frekuensi dan amplituda dari harmonisa terkandung di dalam sinyal masukan, frekuensi dasar dan persentase harmonisa sinyal masukan.

Kata kunci: *Spectrum Analyzer*, Jala-jala listrik, Mikrokontroler, Paralel

PARALLEL SAMPLING MICROCONTROLLER BASED SPECTRUM ANALYZER

ABSTRACT

Lukas N.B. Marbun (0722009)

Department of Electrical Engineering Maranatha Christian University

Email : lukasnbmarbun@gmail.com

Powerline harmonics can cause adverse effects to electronic devices. In order to reduce the powerline harmonics, a good technique with the right instrument is needed to analyze the harmonics contained in the powerline like a Spectrum Analyzer

This final project aim to design and to develop both hardware and software of a microcontroller-based Spectrum Analyzer with parallel data acquisition, which is used to analyze the powerline.

After a series of experiments, the Spectrum Analyzer was able to analyze and display the result such as frequency and amplitude of harmonics contained in the input signal, the fundamental frequency, and the percentage of harmonics of the input signal.

Keywords: Spectrum Analyzer, Powerline, Microcontroller, Parallel

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	2
I.3 Tujuan.....	2
I.4 Pembatasan Masalah.....	2
I.5 Sistematika Penelitian.....	2
BAB II DASAR TEORI	4
II.1 Mikrokontroler ATmega16.....	4
II.1.1 Analog to Digital Converter.....	5
II.1.2 <i>Universal Synchronous Asynchronous Receiver Transmitter</i>	7
II.1.3 <i>External Interrupts</i>	10
II.2 <i>Fast Fourier Transform</i>	11
II.2 <i>Decimation-in-Time FFT</i>	12
II.3 Codevision AVR.....	14
II.4 Microsoft Visual C++.....	15
BAB III PERANCANGAN SISTEM	16
III.1 Perancangan <i>Spectrum Analyzer</i>	16
III.2 Perancangan Pengakuisisi Data <i>Spectrum Analyzer</i>	18
III.2 Perancangan Pengolah dan Penampil Data <i>Spectrum Analyzer</i>	22
BAB IV SIMULASI DAN ANALISA	24
IV.1 Simulasi.....	24
IV.2 Analisa.....	29

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	32
V.1 Kesimpulan.....	32
V.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN A: PROGRAM CODEVISION AVR	A
LAMPIRAN B: PROGRAM GUI MICROSOFT VISUAL C++	B
LAMPIRAN C: DIAGRAM ALIR <i>PREDEFINED PROCESS</i>	C
LAMPIRAN D: RANGKAIAN SKEMATIK AKUISISI DATA	D

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 ATmega16 <i>Dual In-line Package</i> (DIP) dan konfigurasi pin DIP.....	4
Gambar 2.2 <i>ADC Control and Status Register A</i>	5
Gambar 2.3 <i>ADC Multiplexer Selection Register</i>	6
Gambar 2.4 <i>Special FunctionIO Register</i>	6
Gambar 2.5 <i>USART Control and Status Register</i>	7
Gambar 2.6 <i>USART Control and Status Register B</i>	8
Gambar 2.7 <i>USART Control and Status Register C</i>	9
Gambar 2.8 <i>MCU Control Register</i>	10
Gambar 2.9 <i>General Interrupt Control Register</i>	11
Gambar 2.10 <i>Decimation-in-Time</i> dari N poin DFT ke N/2 poin DFT beserta penggabungannya	13
Gambar 2.11 Grafik alir perhitungan 8 poin DIT FFT.....	13
Gambar 2.12 Tampilan CAVR dan APG.....	14
Gambar 2.13 Tampilan Microsoft Visual C++	15
Gambar 3.1 Diagram Blok dari <i>Spectrum Analyzer</i>	16
Gambar 3.2 Diagram Alir Utama dari <i>Spectrum Analyzer</i>	17
Gambar 3.3 Rangkaian Skematik Akusisi Data.....	17
Gambar 3.4 Rangkaian Realisasi Akusisi Data.....	19
Gambar 3.5 Mikrokontroler ATmega16.....	19
Gambar 3.6 DM 74157.....	19
Gambar 3.7 NE 555.....	19
Gambar 3.8 <i>Level Shifter</i>	20
Gambar 3.9 MAX232.....	20
Gambar 3.10 Tampilan GUI dari <i>Spectrum Analyzer</i>	22
Gambar 4.1 Tampilan awal aplikasi <i>Spectrum Analyzer</i>	23
Gambar 4.2 Tampilan keluaran <i>Spectrum Analyzer</i> dengan masukan sinyal kotak 20 Hz	24
Gambar 4.3 Tampilan keluaran <i>Spectrum Analyzer</i> dengan masukan data <i>sampling</i> Matlab sinyal Kotak 20 Hz	24
Gambar 4.4 Tampilan keluaran <i>Spectrum Analyzer</i> dengan masukan gigi gergaji 50 Hz	25

Gambar 4.5 Tampilan keluaran <i>Spectrum Analyzer</i> dengan masukan data <i>sampling</i> Matlab sinyal gigi gergaji 50 Hz.....	25
Gambar 4.6 Tampilan keluaran <i>Spectrum Analyzer</i> dengan masukan sinyal sinus 80 Hz	26
Gambar 4.7 Tampilan keluaran <i>Spectrum Analyzer</i> dengan masukan sinyal segitiga 10 Hz	26
Gambar 4.8 Tampilan dari data <i>sampling</i> menggunakan matlab dengan masukan sinyal sinus 50 Hz + Harmonisa ganjil (3,5,7,9)	27

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel pengaturan <i>MCU Control Register</i>	10
Tabel 3.1 Konfigurasi modul ATmega.....	21
Tabel 3.2 Keterangan komponen GUI.....	22